

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-067938

(43)Date of publication of application : 22.04.1983

(51)Int.Cl.

F02D 19/08

(21)Application number : 56-165667

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 19.10.1981

(72)Inventor : HIROTA TOSHIO

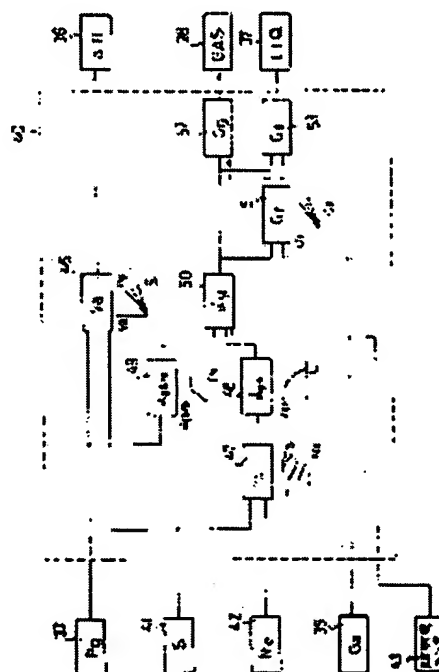
KAWAKITA TSUNEHIO

## (54) ABNORMAL COMBUSTION PREVENTING DEVICE IN ALCOHOL- REFORMED GAS ENGINE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to improve the performance and fuel-milage of an alcohol-reformed gas engine and as well to prevent abnormal combustion, by lowering a gas/fuel ratio upon the generation of abnormal combustion so that the temperature is lowered under the evaporation of alcohol and as well the concentration of hydrogen is lowered.

CONSTITUTION: A load arithmetic unit 47 calculates a load factor  $L$  in dependence upon an accelerator actuating amount  $S$  and a rotational speed  $N_e$ , and a gas/fuel ratio arithmetic unit 48 calculates a ratio  $\alpha_{go}$  in accordance with the load factor  $L$ , and a setting unit 50 sets the ratio  $\alpha_{go}$  or a limited gas/fuel ratio  $\alpha_{glim}$  given by the supply pressure  $P_g$  of reformed gas, whichever is smaller. The gas/fuel ratio  $\alpha_g$  is promptly lowered by a predetermined amount  $\Delta\alpha_g$  when the gas fuel ratio setting unit 50 receives a detecting signal from an abnormal combustion sensor 43, and then, is gradually recovered. Thus, the flow rate of alcohol increases so that the intake temperature is lowered due to the evaporation heat of alcohol, thereby the combustion temperature is also lowered to its normal value and therefore abnormal combustion is prevented without the lowering of output power being accompanied therewith.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—67938

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 D 19/08

識別記号

庁内整理番号  
6669—3G

⑭ 公開 昭和58年(1983)4月22日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ アルコール改質ガスエンジンの異常燃焼回避装置

⑯ 特 願 昭56—165667

⑰ 出 願 昭56(1981)10月19日

⑱ 発 明 者 広田寿男  
横須賀市夏島町1番地日産自動

車株式会社追浜工場内

⑲ 発、明 者 川喜多恒洋

横須賀市夏島町1番地日産自動  
車株式会社追浜工場内

⑳ 出 願 人 日産自動車株式会社

横浜市神奈川区宝町2番地

㉑ 代 理 人 弁理士 笹島富二雄

明 細 書

1. 発明の名称

アルコール改質ガスエンジンの異常燃焼回避装置

2. 特許請求の範囲

(1) アルコールを改質して得た改質ガスと未改質の液体アルコールとを燃料として供給するようにしたアルコール改質ガスエンジンにおいて、エンジンの異常燃焼を検出する異常燃焼センサと、該センサからの検出信号に基づき異常燃焼発生時に燃料中の改質ガスの割合を異常燃焼が回避される値まで小さくするよう制御する制御手段と、を備えてなるアルコール改質ガスエンジンの異常燃焼回避装置。

(2) 異常燃焼センサは、エンジンのシリンダブロック又は吸気マニフォールドの振動を介して異常燃焼を検知することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のアルコール改質ガスエンジンの異常燃焼回避装置。

本発明は、アルコール改質ガスエンジンにおける異常燃焼回避対策に関する。

従来のこの種の装置としては、例えば、特開昭55—104542号公報に記載されたようなものがある。これは、第1図に示すように構成されており、ガス入口1より導入された改質ガスはガス流量計2を経てガスバルブ3で流量制御されてエンジン4に供給される。エアクリーナ5より導入された空気は、並行する一次空気供給路6と二次空気供給路7とに流入し、これら両供給路8, 7に設けた一次空気バルブ8及び二次空気バルブ9で流量制御された後に合流してエンジン4に供給される。高速高負荷時等、エンジン出力が必要とされるときには、液体アルコールがアルコールインジェクタ10で流量制御されてエンジン4に供給される。

前記ガスバルブ3と一次空気バルブ8とはリンク11を介して連動されており、これら両バルブ3, 8にはアクセルワイヤ12を介して運転者が

空気バルブ8はガス流量計2によつて検出された改質ガスの流量に応じて開度調整される。尚、一次空気流量はアクセル操作量にตอบสนองし、この一次空気流量に比例してエンジン4の燃料要求流量が設定されるようになってゐる。そして、改質ガスの流量が充分である時は要求流量のほとんどを改質ガスでまかなうと共に二次空気バルブ9を大きく開いて混合気を希薄化し、逆に、改質ガスの供給が不充分である時は改質ガスの不足分を流体アルコールの供給で補なうと同時に二次空気バルブ9を閉じて混合気の空気過剰率を小さくするようになってゐる。又、上記のようなアルコール供給量の演算には、吸入空気量と改質ガスの供給量とが入力されるコントローラ13が使用される。

ところで、アルコールを熱分解して得た改質ガスは、水素と一酸化炭素とを主成分とし、しかも水素濃度が高いので全燃料中に占める改質ガスの重量流量比(以下ガス/燃比という)が大きい運転領域ではバックファイア、過早着火、ノッキング等の異常燃焼が発生し易い。このような異常燃

焼の発生は、外気温、湿度、改質ガスの組成等の影響を受けるため、前記したような従来のエンジンでは異常燃焼の発生を防止するために空気過剰率及びガス/燃比を上記各変動要因に対して余裕を持たせて設定する必要がある、このため燃費を多少犠牲にしなければならなかつた。

本発明は上記に鑑みてなされたものであつて、異常燃焼発生時にはこれを検出して、ガス/燃比を小さくすることにより速やかに異常燃焼を回避させる手段とし、もつて異常燃焼にともなう各種のトラブルを解消できると共に、正常な燃焼が行なわれる通常の運転時には空気過剰率及びガス/燃比を最適値に設定できることによりエンジン性能の向上及び燃費の向上をも図れるようにしたアルコール改質ガスエンジンの異常燃焼回避装置の提供を目的とする。

以下に本発明を第2図〜第4図に示された一実施例に基づいて詳細に説明する。

第2図は本発明の一実施例を示すシステム図であり、エンジン20の排気系に介装した改質容器

21内には改質触媒を収容した改質器22を装着しており、図示しない燃料タンクからポンプを経て送り出された液体アルコールは、遮断弁23、逆止弁24を備えたアルコール通路25を通り、二重管型のカスクーラ26を介して予熱され、改質器22に送り込まれる。改質器22に供給されたアルコールは、エンジン20の排気で加熱保持されている改質触媒で熱分解されて改質ガスとなり、ガス通路27からカスクーラ26に供給されて液体アルコールと熱交換された後にガスバルブ28で流量を制御されてガスノズル29から吸気通路30に流入する。31はガスマニフールド、32は改質器22に供給される排気の流量、つまり、改質器22の加熱容量を制御する排気バイパス弁である。又、ガスバルブ28の上流には、改質器22内での改質反応の状態のパラメータである改質ガスの供給圧力を検出するガス圧力センサ33と、ガス圧力が異常に上昇した時に開く安全弁34とを設けている。

センサ35を通つて空気バルブ36で流量制御されて吸気通路30に流入し、前記ノズル29から吐出供給された改質ガスと混合してエンジン20に供給されるが、未改質の液体アルコールはアルコールインジェクタ37で流量制御されてエンジン20の各吸気ポート部に噴射供給される。38はアルコールの供給圧力を制御するプレッシャレギュレータ、39は余剰のアルコールをタンクに戻すリターン通路である。

上記ガスバルブ28、空気バルブ36及びアルコールインジェクタ37を制御するコントローラ40には運転者が操作するアクセルペダル等の操作量、つまり、アクセル操作量を検出する操作量センサ41と、ガス圧力センサ33と、エンジンの回転速度を検出する回転速度センサ42と、前記空気流量センサ35と、エンジン20のシリンダブロックの振動を介して異常燃焼を検出する異常燃焼センサ43等の各出力が供給され、これら各センサの出力情報に応じて演算した改質ガス、

スバルブ28、空気バルブ36及びアルコールインジェクタ37を制御するようにしている。44、45はサーボバルブである。

第3図は、上記コントローラ40の一例を示すブロックダイアグラムであり、空気バルブ演算ユニット46はガス圧力センサ33から出力された改質ガス供給圧力 $P_g$ と、操作量センサ41から出力されたアクセル操作量 $B$ とを入力して空気バルブ開度 $V_a$ を演算し、この開度を実現させるよう空気バルブ36を作動させる。この時、改質ガスの供給圧力 $P_g$ が十分に高いときは、アクセル操作量 $B$ に対する空気バルブ開度 $V_a$ の割合を大きくし、逆に、ガス供給圧力 $P_g$ が低い時は空気バルブ開度 $V_a$ の割合が小さくされる。又、改質ガス供給圧力 $P_g$ がゼロである時は、アクセル操作量 $B$ と空気バルブ開度 $V_a$ との割合がアルコールエンジンと同一値に設定される。

負荷演算ユニット47は、操作量センサ41で検出したアクセル操作量 $B$ と回転速度センサ42で検出したエンジンの回転速度 $N_e$ とに基づいて

$$G_f = \frac{G_a}{m_o (1 + C \cdot \alpha_g)}$$

となるが、改質ガスの供給圧力 $P_g$ が高くて負荷率 $L$ が小さい時はガス/燃比 $\alpha_g$ を大きくしたりえて、空気過剰率をも大きくして熱効率を高くすることが望まれる。

又、上記のようにして得られたガス/燃比 $\alpha_g$ と燃料要求流量 $G_f$ とをガス流量演算ユニット52及びアルコール流量演算ユニット53に供給し、各ユニット52、53で改質ガス供給量 $G_g$ とアルコール供給量 $G_L$ とを算出してこれらの流量を実現させるべくガスバルブ28とアルコールインジェクタ37とを制御するように構成している。尚、各ユニット52、53の出力信号 $G_g$ 、 $G_L$ は、

$$G_g = \alpha_g \cdot G_f$$

$$G_L = (1 - \alpha_g) \cdot G_f$$

で与えられることは詳述するまでもない。

即ち、エンジン20の燃料消費率を最良にするためには、第4図の上半図に示すようにガス/燃

エンジンの要求負荷、つまり負荷率 $L$ を演算する。ガス/燃比演算ユニット48は、負荷率 $L$ に対するガス/燃比 $\alpha_{go}$ を算出し、改質ガス供給圧力 $P_g$ を入力して限界ガス/燃比演算ユニット49から出力された限界ガス/燃比 $\alpha_{glim}$ と上記ガス/燃比 $\alpha_{go}$ とのいずれか少ないほうを選択されてガス/燃比設定ユニット50から実際のガス/燃比 $\alpha_g$ が設定されるが、このガス/燃比設定ユニット50に異常燃焼センサ43から異常燃焼検出信号が供給されると、このガス/燃比 $\alpha_g$ の値を瞬時に所定量 $\Delta\alpha_g$ だけ低下せしめ、その後徐々に回復させる所定比例・積分制御を実行しこれを繰返して異常燃焼が回避される値まで小さくなるように構成されている。

燃料演算ユニット51は、空気流量センサ35から出力された吸入空気流量 $G_a$ と、ガス/燃比設定ユニット50から出力されたガス/燃比 $\alpha_g$ とを入力してエンジンの燃料要求流量 $G_f$ を演算する。尚、この要求流量 $G_f$ は、理論空燃比 $m_o$ 、定数を $C$ とすると

比 $\alpha_g$ を0.7~0.9の範囲に設定することが望まれるが、この領域では同図の下半分に示すようにノック余裕度が小さい。従つて、このように燃費を重視してガス/燃比 $\alpha_g$ を0.7~0.9の範囲に設定すると、外気温、湿度、改質ガス組成が値かでも変動すればバックファイア、過早着火、ノッキング等の異常燃焼が容易に発生してしまう不都合がある。又、ノッキング等の異常燃焼を予防するには、空気過剰率を制御すれば良いが、異常燃焼が発生し易い運転領域、つまり混合気の充填量が最大に近い状態であるので、空気過剰率を大きくして異常燃焼を防止することは実質的に不可能である。又、点火時期の変更によつてもある程度異常燃焼を抑制できるものの、過早着火等を完全に防止することは不可能であつた。

ところが、本発明では、異常燃焼の発生が検知されるとガス/燃比 $\alpha_g$ が小さくなつて全燃料中におけるアルコールの流量割合が増加するため、このアルコールの気化熱で吸気温度が低下する。すると、燃焼室内の温度も低下するので、全体の

燃料供給量、つまり、出力に関係する全体の発熱量をさほど変えることなく燃焼温度を正常値まで低下でき、結局出力低下を伴うことなしに異常燃焼が防止されるのである。

従つて、ガス/燃比 $\alpha$ を最良燃費の範囲内に設定しようとも、ノッキング、バックファイヤ、過早着火等の異常燃焼が防止されるので、この種異常燃焼にともなう各種のトラブルを可及的に回避できる。

尚、実施例ではシリンダブロックの振動からノッキングの発生を検出するようにしているが、吸気マニフォールドの振動さらにはエンジンフライホイールの角速度の変動を検出することによつてもノッキング及びバックファイヤ等を検出でき、殊に、安全上問題のあるバックファイヤのみを検出すれば良い時は吸気系にフレイムロッド等の炎センサ等を設けても良い。

又、実施例ではアクセル操作量と吸入空気流量とをそれぞれ別のセンサで検出するようにしているが、少なくとも定常運転時には両者間に関係式

が成り立つので、いずれか一方を他方の指数として利用することもできる。

以上説明したように本発明によれば、異常燃焼の発生時にはガス/燃比を小さくしてアルコールの気化作用で吸入混合気の温度を低下させると共に水素濃度を低くして異常燃焼を速やかに回避するようにしたものであるから、ガス/燃比及び空気過剰率を燃費の最も良い条件に設定しながらも異常燃焼を回避できる。従つて、この種アルコール改質ガスエンジンの性能及び燃費をより向上できると同時に、異常燃焼によるエンジンの破損を防止し、エンジンの安全性をも高めることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

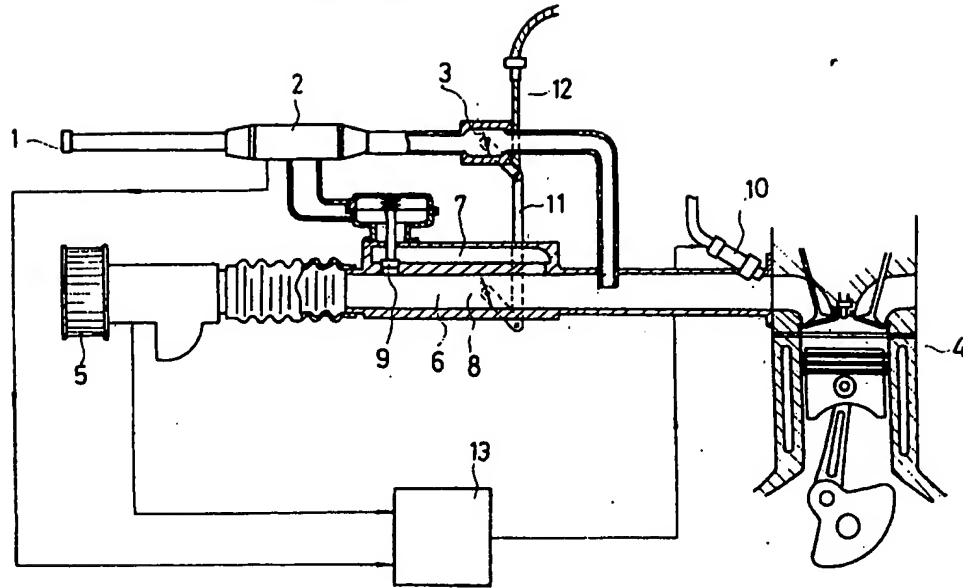
第1図は従来例のシステム図、第2図は本発明の一実施例のシステム図、第3図はコントローラのブロックダイアグラム、第4図はガス/燃比に対する燃費及び最適点火時期の特性図である。

20…エンジン      22…改質器      28…ガ  
スバルブ      37…アルコールインジェクタ

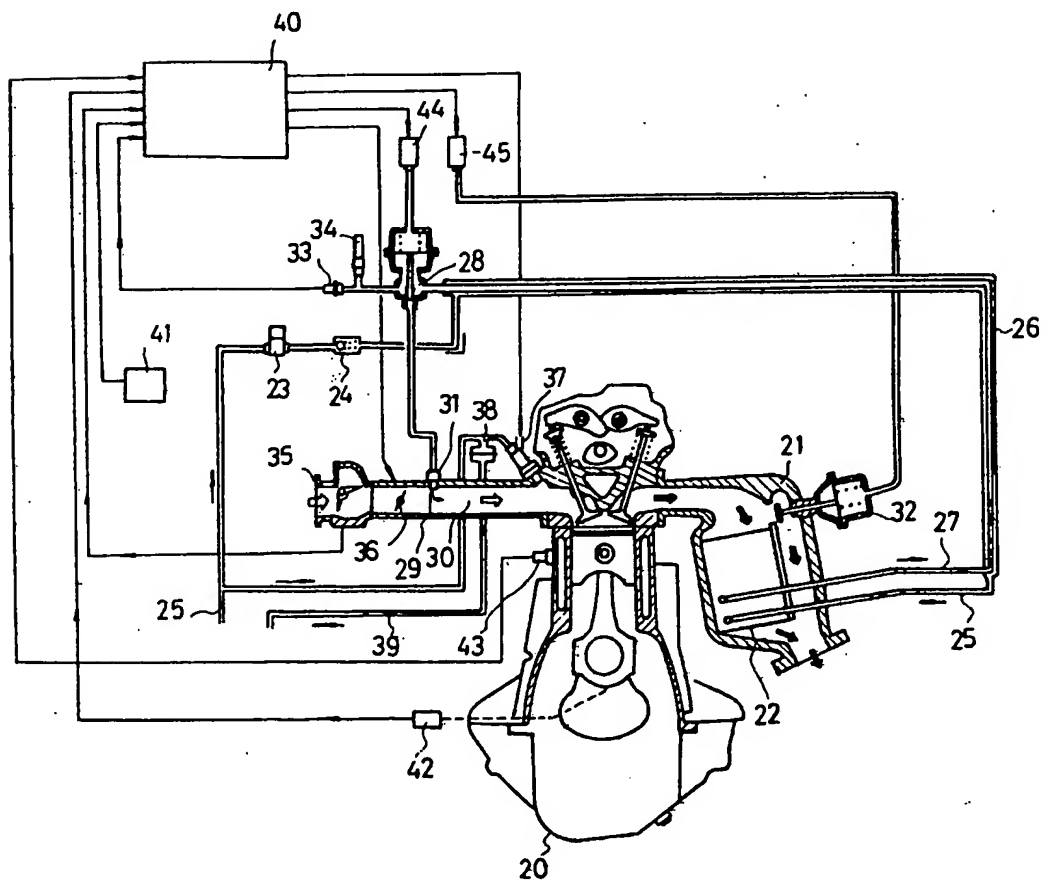
40…コントローラ      43…異常燃焼センサ

特許出願人 日産自動車株式会社  
代理人 弁理士 笹 島 富 二 雄

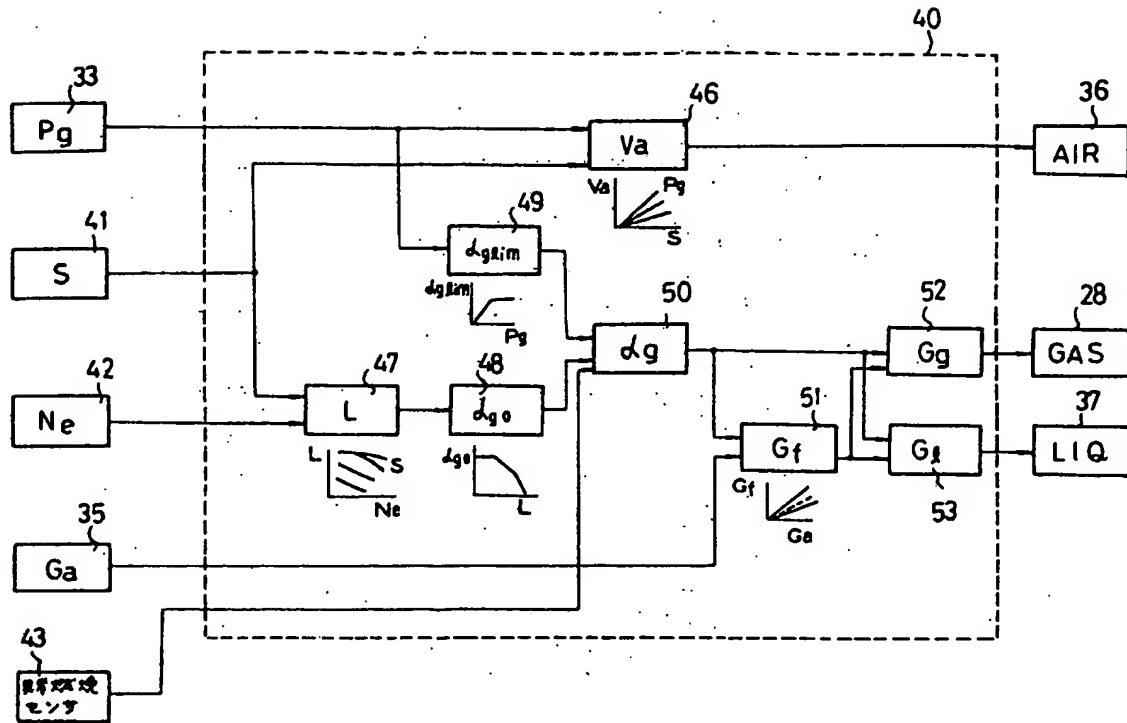
第 1 図



第 2 図



第3図



第4図

